

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1939

N° _____

THÈSE 1035

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

PAR

René AMADO

Né le 20 juillet 1914, à Paris.

Historique de la pression veineuse périphérique et de la phlébopiezométrie

MÉTHODE DE M. MAURICE VILLARET

Président : M. MAURICE VILLARET, Professeur.

PARIS
MAURICE LAVERGNE, IMPRIMEUR
289, RUE SAINT-JACQUES, 289

1939

ANNÉE 1939

N°

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

PAR

René AMADO

Né le 20 juillet 1914, à Paris.

**Historique de la pression veineuse
périphérique et de la phlébopiezométrie**

MÉTHODE DE M. MAURICE VILLARET

Président : M. MAURICE VILLARET, Professeur.

PARIS

MAURICE LAVERGNE, IMPRIMEUR

289, RUE SAINT-JACQUES, 289

1939

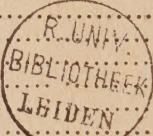
LE DOYEN.....

TIFFENEAU.

I. — PROFESSEURS

MM.

»	ROUVIERE.
Clinique gynécologique	Léon BINET.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	STROHL.
Clinique thérapeutique médicale	POLONOVSKI.
Clinique oto-rhino-laryngologique	Robrt DEBRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	BRUMPT.
Clinique propédeutique	BAUDOUIN.
Clinique de la Tuberculose	ABRAMI.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MONDOR.
Clinique de cardiologie	LEROUX.
Clinique de neuro-chirurgie	CHAMPY.
Assistance médico-sociale	TIFFENEAU.
Professeurs sans chaire	HARVIER.
»	TANON.
»	BALTHAZARD.
»	LAIGNEL-LAVASTINE.
»	FIESSINGER.
»	CHIRAY
Hygiène et médecine préventive	LOEPEER.
Médecine légale	CARNOT.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	CLERC.
Pathologie expérimentale et comparée	Marcel LABBE.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	LEREBoulLET.
Clinique médicale	NOBECOURT.
»	H. CLAUDE.
»	GOUGEROT.
»	GUILLAIN.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEMIERRE.
Clinique des maladies des enfants	CUNEO.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale....	GOSSET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GRÉGOIRE.
Clinique des maladies du système nerveux	LENORMANT.
Clinique des maladies infectieuses	TERRIEN.
Clinique chirurgicale	CHEVASSU.
»	COUVELAIRE.
»	JEANNIN.
»	LEVY-SOLAL
Clinique ophtalmologique	MOCQUOT.
Clinique urologique	OMBREDANNE.
Clinique d'accouchements	RATHERY.
»	LEMAITRE.
Anatomie	Pierre DUVAL.
Physiologie	Maurice VILLARET.
Physique médicale	TROISIER.
Chimie médicale	MATHIEU.
Bactériologie	LAUBRY.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	Clovis VINCENT.
Pathologie et thérapeutique générales	N...
Pathologie médicale	HAZARD
Pathologie chirurgicale	HOVELACQUE.
Anatomie pathologique	MULON.
Histologie	OLIVIER.
Pharmacologie et matière médicale	SANNIE
Thérapeutique	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE	Pathologie chirurgic.
BARIETY	Pathologie médicale.
BENARD (Henri)	Pathologie médicale.
BERNARD (Etienne)	Pathologie médicale.
Justin BESANÇON	Hydrologie.
BOULIN	Pathologie médicale.
BULLIARD	Histologie.
CATHALA	Pathologie médicale.
CHEVALLIER	Pathologie médicale.
COSTE	Pathologie médicale.
DOGNON	Physique.
FEY	Urologie.
FUNCK	Pathologie chirurgic.
GALLIARD	Parasitologie.
GASTINEL	Bactériologie.
de GAUDART D'ALLAINES	Pathologie chirurgic.
GAYET	Physiologie.
DE GENNES	Pathologie médicale.
GIROUD	Histologie.
HAGUENAU	Pathologie Médicale.
HALPHEN	Oto-Rhino-Laryngol.
HUGUENIN	Anat. pathologique.
JOANNON	Hygiène.

MM.

LACOMME	Obstétrique.
LANTUEJOUL	Obstétrique.
LAROCHE (Guy)	Pathologie médicale.
LAVIER	Parasitologie.
LELONG	Pathologie médicale.
LEMAIRE	Pathol. expérimentale
LEVEUF	Pathologie chirurgic.
M ^r J. LEVY	Pharmacologie.
LEVY-VALENSI	Neurol. et Psychiatrie
MENEGAUX	Pathologie chirurgic.
MOLLARET	Pathologie médicale.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET	Pathologie chirurgic.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
PETIT-DUTAILLIS	Anat. pathologique.
PIEDELIEVRE	Médecine légale.
PORTES	Obstétrique.
RENARD	Ophthalmologie.
RICHEL	Physiologie.
SENEQUE	Pathologie chirurgic.
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH	Pathol chirurgic.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE	Pathologie chirurgic.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT	Physiologie.
GUENOT	Obstétrique.
HEITZ-SCHEIDT	Pathologie chirurgic.

MM.

LARDENNOIS	Pathologie chirurgic.
LE LORIER	Obstétrique.
SCHWARTZ	Patholog. chirurgicale
NEVEU-LEMAIRE	Obstétrique.
VAUDESCAL	Parasitologie.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE A TITRE PERMANENT

MM

ALAJOUANINE	} Clinique médicale.
AUBERTIN	
BRULÉ	
CHABROL	
DONZELOT	
DUVOIR	
LIAN	
PASTEUR-VALLERY- RADOT	
SEZARY	

MM

BASSET	} Clinique Chirurgicale.
BROCQ	
CADENAT	
GATELLIER	
MOURE	
QUENU	
VELTER	} Clinique obstétricale.
ECALLE	
METZGER	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture.

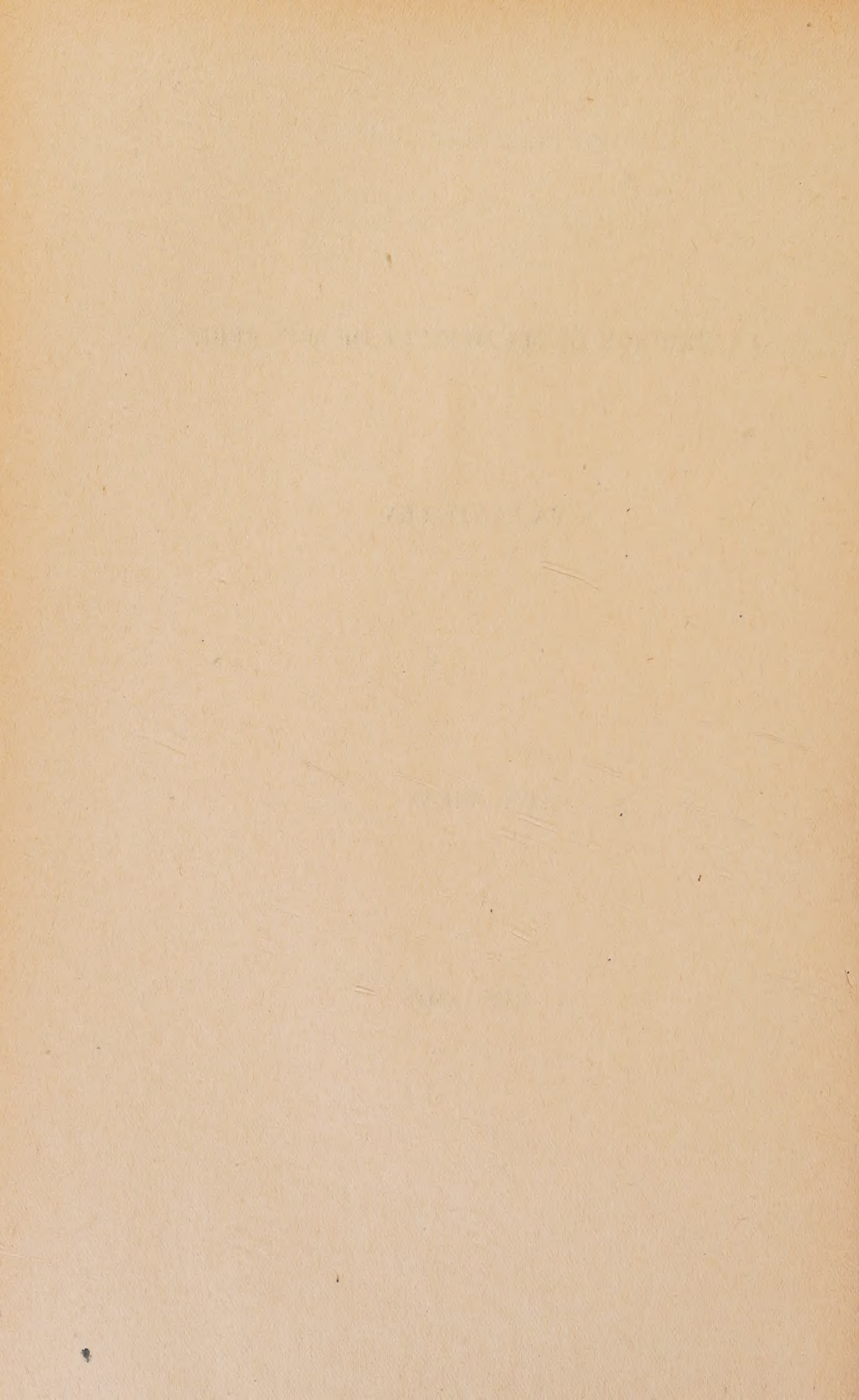
Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE ET DE MON PÈRE

A MA TANTE LEA

AUX MIENS

A MES AMIS



A MON MAITRE

M. LE PROFESSEUR MAURICE VILLARET

Officier de la Légion d'Honneur

Médecin de l'Hôpital Broussais

Professeur de Clinique Propédeutique à la Faculté

Membre de l'Académie de Médecine

*Qui nous a inspiré cette thèse et nous a
fait l'honneur d'en accepter la prési-
dence.*

Respectueux hommage.

A MON MAITRE M. LE DOCTEUR P. HALBRON

Officier de la Légion d'Honneur
Médecin de l'Hôtel-Dieu

Qui m'a toujours témoigné une si attentive bienveillance.

A MES MAITRES DES HOPITAUX DE PARIS :

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DESMAREST

M. LE DOCTEUR PARAF

M. LE DOCTEUR TINEL

M. LE DOCTEUR TZANCK

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ H. BÉNARD

M. LE DOCTEUR LEMELAND (*In Memoriam*)

HISTORIQUE DE LA PRESSION VEINEUSE PÉRIPHÉRIQUE

La pression veineuse périphérique étudiée depuis fort longtemps par les physiologistes n'est entrée dans le domaine clinique qu'au début de notre siècle.

Si l'importance des travaux faits sur la tension veineuse, sa remarquable variabilité sous l'influence de nombreux facteurs, avaient attiré l'attention des cliniciens, ceux-ci au début rencontrèrent de grandes difficultés techniques à appliquer sa mesure chez l'homme.

La prise de la tension veineuse, en effet, qui chez l'animal se faisait par la méthode directe, c'est-à-dire en introduisant une canule dans le tronc veineux principal ou une de ses collatérales, s'avérait plus délicate chez l'homme et de nombreuses techniques donnant souvent des résultats inexacts furent employées par les différents expérimentateurs.

Aussi dans l'histoire de la pression veineuse peut-on distinguer deux périodes de travaux, la première uniquement physiologique, la deuxième clinique, celle-ci n'ayant débuté qu'au début de notre siècle. Dès maintenant il faut, tant dans le domaine

technique, physiologique, que clinique, faire la plus grande part aux travaux de l'école française.

Nous nous proposons dans ce petit travail de montrer assez rapidement l'étape physiologique pure, commencée dès 1733, en insistant surtout sur les résultats acquis par les travaux de physiologistes modernes, chez l'animal et chez l'homme. Nous étudierons ensuite les différentes techniques de prise de la tension veineuse chez l'homme, en montrant leurs améliorations successives et leurs différents perfectionnements. Nous terminerons enfin en montrant l'importance de la tension veineuse et quelques-unes de ses nombreuses applications cliniques actuelles.

L'ÈRE DES RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES

I. — *Recherches chez l'animal*

C'est en 1733 que Stephen Hales fait part de ses travaux sur la détermination de la tension veineuse chez l'animal, détermination obtenue en introduisant une canule dans la jugulaire de l'animal.

Il expose d'ailleurs ainsi une de ses expériences : « Ayant ouvert la jugulaire gauche d'une jument, j'y fixai un tube de verre long de 4 pieds 2 pouces, dont le bout recourbé regardait la tête de l'animal. En trois ou quatre secondes de temps, le sang s'y éleva d'un pied et s'y arrêta deux à trois secondes ; trois ou quatre secondes après, il recommença à s'élever par degrés, et parfois il montait 9 pouces de plus durant les petits efforts de l'animal ; d'autres fois, les efforts étant plus violents, il s'élevait de 3 pieds pour s'abaisser ensuite de 5 ou 6 pouces ; enfin un effort plus violent encore étant survenu, le sang monta si haut qu'il sortit du haut du tube, et sûrement il serait monté de quelques pouces de plus. L'animal ayant cessé de se démener, le sang s'abassa de 18 à 20 pouces, de sorte que son retour dans les veines n'était pas empêché par les valvules, comme

il l'est quelquefois, ainsi que je l'ai observé plusieurs fois... Le sang de la carotide monta à 9 pieds 6 pouces. »

Chez le mouton, chez lequel Stephen Hales expérimenta également, il relate ainsi une de ses expériences : « J'ai calculé aussi la force du sang dans un mouton gras et châtré, en adaptant des tubes à la jugulaire et à la carotide. Le pouls battait 65 fois par minute. Le sang s'éleva dans le tube fixé à la jugulaire jusqu'à 5 pouces $1/2$ et dans les grands efforts 9 pouces. Dans le tube fixé à la carotide il s'éleva de 6 pieds 5 pouces $1/2$. »

A la suite de ces travaux, il nous semble, les premiers sur ce sujet, cette question resta près d'un siècle sans être reprise à fond par les physiologistes.

Ce n'est qu'en 1825 que les résultats de Stephen Hales furent contrôlés et vérifiés par David Barry.

Le sujet repris par de nouveaux auteurs fait alors l'objet de travaux nombreux et en 1867 Jacobson mesure la pression veineuse chez le chien par la méthode directe et trouve une pression de 11 mm. 4 dans la veine crurale et 0 mm. 6 dans la sous-clavière gauche.

La même année Burton Opitz, Bergolmeze obtiennent des résultats analogues respectivement chez le chien et le lapin.

En 1882 François Franck, en 1894 Bayliss et Starling puis Plumier, Wertheimer, Delezenne, Hallion, Capps, et Matthews montrent par l'importance

et le nombre de leurs travaux que l'intérêt de la question ne cesse de s'accroître.

Ils confirment les résultats précédents, montrent l'extrême variabilité de la pression veineuse, ses modifications sous les influences physiologiques ou pathologiques (points que nous reprendrons succinctement ultérieurement) et de ce fait montrent le rôle que pourrait avoir sa détermination en pathologie humaine.

Et ainsi, passant de l'étape physiologique pure où les recherches se poursuivaient uniquement chez l'animal, vont apparaître les premiers essais de détermination de la pression veineuse chez l'homme.

Début difficile, pénible, qui rétrospectivement apparaît plein d'erreurs et de fautes techniques, mais qui néanmoins attire l'attention sur l'importance de cette question, ouvre la voie vers les recherches ultérieures.

Cependant les études chez l'animal se poursuivent par les travaux de Moritz et Tabora.

II. — *Recherches chez l'homme.*

a) *Méthode indirecte* : Hooker, Franck et Reh, Macdowall et Gallwitzer, Meier, Brown, Eyster, poursuivent leurs travaux chez l'homme, montrent l'influence de l'âge, du sexe, de l'altitude sur la pression veineuse, mais surtout dans ces dernières années le nombre de travaux sur la physiologie de

la pression veineuse chez l'homme se multiplie, surtout en France où H. Claude, Cuneo et surtout le Professeur Villaret et ses collaborateurs Justin Besançon, Saint-Girons, obtiennent des résultats remarquables, grâce à une excellente technique.

b) Cette *technique directe* donne des résultats entièrement valables pour les physiologistes car obtenus par des méthodes identiques à celles employées par eux dans les phénomènes circulatoires.

Se servant de cette technique, Laubry et Tzanck font des études sur la circulation de retour, mettent en évidence le rôle considérable des capillaires et des veines, véritable « cœur périphérique ».

Tzanck et Renaut étudient les rapports de la pression veineuse et de la pression rachidienne.

Ces dernières années Olmer, Jouve et Vague (de Marseille) semblent prendre l'initiative de nouvelles recherches sur la pression veineuse. Ils proposent une modification de la technique de Maurice Villaret.

Ces auteurs trouvent des chiffres de pression veineuse souvent inférieurs à 11; ils étudient la pression veineuse dans différents états pathologiques.

Il semble que ces travaux n'amènent pas de grandes modifications aux connaissances déjà acquises. Elles les confirment en de nombreux points.

Ainsi après plus de trois siècles d'études, non continues il est vrai, puisque près d'un siècle s'é-

coula entre les premiers travaux et ceux de David Barry et qu'en fait les principaux travaux n'ont eu lieu qu'à partir de la fin du siècle dernier, les résultats obtenus ont permis d'établir les chiffres normaux de la pression veineuse, les facteurs qui la régissent, son rôle dans la circulation générale.

Nous inspirant des travaux de notre maître le Professeur Villaret, nous résumerons succinctement les résultats obtenus, maintes fois vérifiés, maintenant classiques.

La pression veineuse égale à 13 cm. d'eau chez l'homme, 12 chez la femme, est facilement modifiable sous l'influence de différents facteurs et pratiquement l'on peut dire avec M. Villaret « que toute modification survenant en un point quelconque du système circulatoire retentit de façon plus ou moins profonde sur la tension veineuse ».

Nous basant sur ce fait, nous étudierons successivement l'influence sur la pression veineuse, tout d'abord de :

— *La systole ventriculaire gauche.*

Les auteurs classiques considéraient que la systole ventriculaire était la cause majeure de la progression sanguine dans les veines ; il semblerait qu'il ne faille pas faire jouer le rôle principal à cette énergie systolique.

— *La Tension Artérielle.*

Les rapports existant entre ces deux tensions sont variables suivant qu'il s'agisse de la tension artérielle maxima ou minima.

I. Pression veineuse et tension artérielle maxima. — On peut schématiquement envisager trois cas :

— Le cœur gauche et le cœur droit sont en équilibre fonctionnel. Si on élève la tension artérielle on observe une ascension de la pression veineuse.

— Le cœur gauche est affaibli mais conserve un bon débit. Si la tension artérielle baisse la pression veineuse reste normale.

— Le cœur s'arrête passagèrement. On observe une chute de la tension artérielle et une élévation de la pression veineuse.

II. Pression veineuse et tension artérielle minima. — Suivant les causes qui font varier la minima, on peut envisager quatre cas :

— La tension artérielle baisse par diminution de la masse sanguine, dans ce cas la pression veineuse baisse également.

— On abaisse la tension artérielle sans qu'intervienne un facteur cardiaque (dépression du centre vaso-moteur par un anesthésique non halogéné de la série grasse).

La vasodilatation périphérique détermine une chute de la pression veineuse; mais si la tension artérielle s'abaisse beaucoup, la pression veineuse monte (Yokota).

— La tension artérielle minima est élevée par l'intervention d'un facteur cardiaque, on observe un abaissement de la pression veineuse.

— La tension artérielle minima est élevée sans l'intervention d'un facteur cardiaque, la pression veineuse dans ce cas ne se modifie pas.

— *Rôle des petits vaisseaux périphériques.*

Leur influence sur la pression veineuse est très importante; nous distinguerons tout d'abord :

I. Le rôle des artérioles. — Une modification dans leur calibre amènerait une modification de la pression veineuse, cependant les effets d'augmentation de calibre de ces artérioles sont facilement compensées par une diminution du nombre des capillaires en fonction, ou une contraction capillaire active; et de ce fait les modifications de la pression veineuse sont difficiles à saisir.

II. Rôle de capillaires. — La contraction des capillaires chez le chien vagotomisé après adrénaline s'accompagne rapidement d'une élévation passagère de la pression veineuse. La fermeture secondaire du système capillaire arrêtant presque complètement le sang, l'hypertension sera suivie d'hypotension veineuse.

III. Rôle des Veinules. — A leur niveau, différents facteurs peuvent agir; il semble en particulier que l'augmentation de viscosité du sang s'accompagne d'une augmentation de la pression veineuse.

— *Rôle des facteurs veineux.*

Les veines peuvent par de nombreux facteurs retentir sur la pression veineuse. Il faut avant tout insister sur le rôle de la contractilité veineuse, des valvules qui régularisent la tension intra-veineuse, sur la pesanteur et de ce fait la position des différents segments de l'individu, sur la compression exercée par les tissus péri-veineux qui sont un facteur d'élévation de la pression veineuse, et en particulier sur le rôle hypertensif de la contraction musculaire, sur le rôle enfin des gros troncs thoraciques et abdominaux.

— *Rôle du cœur droit et de la circulation pulmonaire.*

L'aspiration diastolique entraîne une diminution de la pression veineuse dans le domaine auriculo-cave.

Cette diminution cependant est intermittente, et son influence sur la pression veineuse périphérique est à peu près imperceptible.

Quant à l'aspiration systolique, son influence sur la pression veineuse est plus faible encore.

Une gêne de la circulation pulmonaire entraîne une augmentation de la pression veineuse.

Ainsi, en conclusion de ce bref exposé de certains résultats physiologiques, on peut constater qu'il n'est pas un point du système circulatoire, où une modification physiologique ou expérimentale ne soit susceptible de déterminer un changement plus ou moins important dans la pression veineuse; c'est dire dès maintenant l'intérêt que pourra avoir son étude dans la pathologie.

EVOLUTION DES TECHNIQUES DE MESURE DE LA PRESSION SANGUINE

La pression veineuse au début de notre siècle, lorsqu'elle commença à intéresser les cliniciens, était d'appréciation difficile. C'est qu'en effet certains auteurs, imbus des avantages hypothétiques que paraissaient offrir les déterminations indirectes, tentèrent de poursuivre leurs recherches chez l'homme à l'aide de mauvaises techniques et obtinrent de ce fait des résultats inexacts ; d'autres, au contraire, ayant reconnu la nécessité d'employer une méthode physiologique, n'ont pu se libérer des conditions peu pratiques rendant leur mesure inapplicable à la clinique courante. On comprend donc que les premières recherches soient restées parcel-laires, n'aient permis aucun travail d'ensemble, n'aient apporté aux cliniciens aucune notion nouvelle digne d'attirer l'attention générale.

Les premières mesures de la pression veineuse par les méthodes indirectes

C'est A. Frey qui en 1902 fit un des premiers essais en vue de déterminer la pression veineuse.

Il étudiait la force nécessaire à une tige métal-

lique appuyant sur une veine, suffisant à déterminer le collapsus de celle-ci. Ce principe sujet à de nombreuses causes d'erreurs devait être repris ultérieurement par Oliver.

En 1903, Gaertner donnait pour la mesure de la pression veineuse une méthode simple mais peu exacte. Elle consistait à établir la hauteur à laquelle il est nécessaire d'élever le bras, pour qu'une veine du dos de la main pâlisce et se vide :

La différence de hauteur entre la main et la cinquième côte donnant en centimètres d'eau la pression veineuse.

Cette méthode fort élégante était parfaitement inexacte et Gaertner trouvait 10 ou 29 dans des cas où la pression veineuse était de 11 ou 14. Ses causes d'erreurs paraissent provenir du caractère trop approximatif de la méthode.

Oliver reprenant le procédé de Frey mesurait la pression veineuse par l'œmodynamomètre, semblable à un manomètre et muni d'une tige mobile dont l'extrémité porte une pelote que l'on applique sur la veine pour l'écraser. Le poids ou la pression nécessaire à l'écrasement indique en cm. la pression veineuse.

Von Basch et Sewal ont imaginé des modèles similaires.

En 1906, Recklinghausen tente de mesurer la pression veineuse en employant un appareil se composant d'une petite ampoule de caoutchouc. On essaie d'aplatir la veine à l'aide de l'ampoule en

connaissant la pression (mesurée en cms d'eau) exercée sur elle.

En 1908, Hooker et Eyster déterminent la pression veineuse par un appareil se composant d'une boîte vitrée en communication avec une pompe à air et un manomètre à eau.

On applique cette boîte sur une veine du dos de l'avant-bras et l'eau gonfle jusqu'à l'écrasement de la veine que l'on observe par la boîte vitrée.

Le degré de compression enregistré par le manomètre donne le chiffre de tension veineuse.

Les chiffres ainsi obtenus étaient de l'ordre de 4 à 6 cms d'eau, chiffres en complet désaccord avec ceux donnés par les méthodes plus modernes.

Les causes d'erreurs de ces méthodes semblent venir du fait qu'il est difficile d'apprécier le moment précis où la veine est aplatie. Mais surtout que, dans les veines dorsales de la main, les collatérales sont trop proches et trop multiples pour ne pas fausser considérablement les déterminations.

Certains résultats cliniques obtenus par cette méthode, sont cependant intéressants, car on a pu enregistrer des écarts exacts entre des chiffres de tension veineuse, mais cette valeur est cependant purement relative puisque les chiffres initiaux sont inexacts.

Sahli et A. D. H. Clark, E. C. Schneider et Dwight, Sisco ont construit des modèles identiques.

Eyster qui, en 1929, a construit un appareil perfectionné analogue comme principe à celui que

nous venons de décrire, indique encore comme exacts des résultats non admissibles pour les physiologistes.

En 1912, Franck et Reh, suivant toujours le même principe, utilisent une manchette brachiale munie d'une ampoule de Recklinghausen, qui communique avec une soufflerie, un manomètre à eau et un tambour de Marey ; une seconde manchette qui entoure l'avant-bras, communique avec un ballon de caoutchouc enfoncé dans un cylindre de verre en relation lui-même avec un second tambour de Marey et une soupape d'échappement. Le tambour correspondant à la manchette antibrachiale ne fonctionne pas tant que l'écoulement veineux est libre. Mais si l'on comprime le bras au moyen de la première manchette, la veine de l'avant-bras augmente de volume, et l'ampoule qui est en communication avec la manchette de l'avant-bras transcrit la tension graduellement. C'est à partir du moment où cette ligne ascensionnelle quitte l'abscisse que l'on note la pression veineuse en cms d'eau.

Au même moment, le clinicien français Bouchard faisait paraître un travail publié dans le livre jubilaire de Richet où il précisait les précautions dont il faut s'entourer pour mesurer d'une façon correcte la pression veineuse ; dénonçant les causes d'erreurs dont s'entouraient ses contemporains et faisant entr'autres deux remarques importantes :

— De ne pas se contenter de mesurer la pression

veineuse, mais également de mesurer le débit sanguin.

— Il est le premier à remarquer l'abaissement de la pression veineuse dans les spasmes vasculaires périphériques.

Pruche, s'inspirant de la technique de Franck et Reh, part du principe que si l'on comprime le bras avec un brassard type Pachon, l'avant-bras augmentera de volume quand la force de striction au niveau du bras aura atteint le degré de la pression veineuse. L'augmentation ainsi provoquée se traduira par une dénivellation d'un manomètre à eau U relié à un brassard souple moulé sur l'avant-bras. A ce moment on lit au niveau du système brachial sur un manomètre anéroïde, la pression veineuse.

Villaret et Tzanck, puis Martiny, reprenant les expériences de Pruche, arrivent à la conclusion que la méthode, quoique fort simple, donne souvent des résultats inexacts.

Pruche lui-même, dans un récent article, déclare ne pas insister sur les méthodes plethysmographiques, car, dit-il, « elles sont difficilement applicables à la clinique et ne conviennent qu'à des recherches en série ».

Payan et Giraud ayant reconnu que, « relativement simple, l'appareil de Pruche donnait pourtant des résultats assez différents de ceux de la méthode directe et d'une lecture souvent malaisée », ont sensiblement perfectionné ce dispositif.

Tout d'abord, le brassard enregistreur restant

au poignet, le brassard compresseur est placé au-dessous du pli du coude, cette disposition évite le reflux du sang vers les veines profondes par la grosse anastomose de la saignée du bras. Le manomètre relié au brassard du poignet est à alcool, et, entre le brassard et le manomètre, se trouve un robinet à deux voies, une large pour comprimer rapidement l'alcool, une étroite pour supprimer les oscillations du pouls.

Ces modifications améliorent sensiblement les résultats de la méthode, malgré cela, cependant, les contre-expériences faites par Villaret et Martiny semblent montrer qu'il existe au moins 20 % d'erreurs importantes. D'autre part, la technique est souvent d'application délicate. Ainsi même avec des perfectionnements notables, les méthodes indirectes de prise de la pression veineuse semblent peu sûres, inexactes, de technique souvent difficile.

Divers reproches peuvent leur être faits :

— la difficulté d'apprécier le moment précis où la veine est comprimée.

— la difficulté à lire la dénivellation dans le système pléthysmographique.

Enfin il faut signaler les causes d'erreurs inhérentes au brassard lui-même, à sa forme, à la qualité du caoutchouc.

Cependant l'argument le plus grave qui puisse être formulé serait qu'il n'y a pas une constance suf-

fisante dans les résultats obtenus. Deux facteurs en effet peuvent au moins à ce point de vue être sujets à variations :

— les anastomoses antibrachiales avec les veines profondes qui ne sont pas affaissées par une compression de 10 à 30 cms d'eau.

— la résistance des plans superficiels qui varient d'un sujet à l'autre.

Aux détracteurs de la méthode, on peut cependant objecter que ces deux facteurs sont constants chez un même sujet, et qu'en clinique c'est déjà important de pouvoir suivre les variations relatives d'un chiffre inexactement connu en valeur absolue. Le fait, que la courbe des chiffres obtenus suit les variations de l'état clinique ne constituant pas cependant un argument définitif pour faire accepter la méthode.

Ainsi on peut donc conclure qu'à l'heure actuelle ces méthodes n'offrent pas encore la sécurité et la simplicité voulues.

La technique de méthode directe au contraire possède une précision indiscutable. C'est la méthode physiologique. Elle est l'application à la clinique des méthodes employées chez l'animal. Cette transposition du laboratoire à la clinique fut réalisée pour la première fois en Allemagne, par Moritz et Tabora.

*Technique de détermination directe
de la pression veineuse*

En 1910, Moritz et Tabora songent à prendre la tension veineuse par une méthode directe analogue à celle des physiologistes. Elle consiste à mettre en communication une veine superficielle du pli du coude avec un tube manométrique rempli de sérum physiologique stérile. Le niveau du liquide était abaissé graduellement en laissant pénétrer un peu de sérum dans la veine. Au moment où l'écoulement s'arrêtait, la hauteur de l'eau dans le tube manométrique était notée comme correspondant à la pression veineuse. Ces deux auteurs obtinrent d'emblée des résultats intéressants par leur constance, et qui actuellement se révèlent bons par rapport aux résultats recueillis alors.

Cependant leur dispositif était peu sensible et d'application peu pratique, il fallait maintenir le manomètre à un niveau rigoureusement constant par rapport au cœur du sujet.

Quant aux chiffres obtenus, ils étaient de l'ordre de 4-6 à 8 cms d'eau, c'est-à-dire bien inférieurs aux chiffres que l'on considère normaux aujourd'hui.

Pruche dernièrement a amélioré ce système en se servant d'une aiguille de Tribondeau modifiée par l'adjonction d'un culot conique étanche. Un raccord de caoutchouc fait communiquer ce système

avec une pipette ; un autre réunit celle-ci, par l'intermédiaire d'un voyant en verre, à un robinet à deux voies qui communique, d'une part avec l'extérieur, et d'autre part avec un manomètre à eau. Pour prendre une pression veineuse, on monte l'appareil, le robinet allant à l'air extérieur ; on ponctionne la veine préalablement comprimée par le lien, on enlève celui-ci, on attend quelques secondes puis on ferme le robinet, et l'eau monte dans le manomètre. Il faut avoir soin en lisant celui-ci de laisser la pipette bien horizontale.

Il convient de signaler toutefois que, malgré cette technique imparfaite, des résultats intéressants sont déjà obtenus.

Hooker signale l'influence de l'effort sur l'hypertension veineuse, Moritz et Tabora notent l'élévation de la pression veineuse dans l'asystolie. En 1912 Scott publie un mémoire où il confirme cette hypertension dans l'asystolie.

En 1914 Claude Porak et Rouillard, dans un mémoire intitulé « Recherches de manométrie clinique avec applications particulièrement à l'étude de la pression du liquide céphalo-rachidien », montrent les résultats obtenus à l'aide de leur technique.

Ils emploient le manomètre métallique de Claude, « l'aiguille préalablement adaptée au robinet est introduite directement dans une veine du pli du coude, on peut exercer auparavant autour du bras une pression modérée qu'il faut suspendre, aussitôt qu'on a pénétré dans la veine, on aura soin

d'ailleurs d'employer une aiguille d'assez fort calibre pour éviter une coagulation rapide qui fausserait les résultats ».

La moyenne des chiffres obtenus par ces auteurs se situe aux environs de 17.

Ils suggèrent des recherches sur les modifications de la pression veineuse au cours de différents états pathologiques : asystolie, asphyxie et au cours des modifications de la tension artérielle.

Cunéo en 1917 emploie la même méthode pour étudier la pression veineuse dans des anévrysmes fémoraux artério-veineux.

Il constate dans ces cas une forte hypertension veineuse. En effet, dans un des sept cas qu'il publie, il existe une pression veineuse de 50 aux membres inférieurs alors qu'elle n'est que de 30 aux membres supérieurs. Dans d'autres cas, il constate une hypertension veineuse identique aux membres supérieurs et inférieurs, l'anévrysme ayant retenti uniformément sur toute la circulation de retour.

En 1920, le professeur Villaret et ses collaborateurs exposent dans la thèse de Jacquemin-Guillaume leur technique. Celle-ci est un perfectionnement considérable des techniques précédemment employées, par sa précision, sa simplicité, la constance de ses résultats.

Les résultats obtenus sont physiologiquement bons.

Le phlébopiezomètre se compose de deux manomètres anéroïdes. L'un à membrane ultra-sen-

sible et gradué en cms d'eau de 0 à 60 ; il est pourvu d'un dispositif à cadran mobile permettant une remise instantanée au 0. L'autre gradué de 0 à 200 sert à prendre les pressions veineuses au cours des efforts de compression du membre dans la station debout.

— d'un tube de caoutchouc de 6 cms, épais de 2 mm., relié par un tube de verre de 4 cms au caoutchouc du manomètre et terminé par l'embout métallique de Luer.

— d'aiguilles à ponction veineuse à double ailette avec mandrins.

— un flacon de verre contenant de l'huile stérilisée.

— du nécessaire enfin à prise de sang, garrot, coton, alcool.

Technique

Le phlébopiezomètre monté juste avant de s'en servir est vérifié, on s'assure surtout de l'étanchéité et de la perméabilité parfaite de l'appareil. Celui-ci prêt à fonctionner, on plonge l'embout et le caoutchouc dans de l'huile stérilisée pure ou goménolée afin d'éviter la coagulation sanguine. On place alors le sujet dans le décubitus dorsal absolu, le bras à ponctionner (le droit de préférence) étant placé parallèle au corps. Il doit être légèrement surélevé de façon à ce qu'il se trouve dans un plan virtuel passant par les cavités droites. Il doit être à l'état de

flaccidité absolu. L'épaule doit être dénudée, une striction même légère pouvant à elle seule fausser les résultats.

On pique alors une veine saillante, dès que le sang s'écoule on retire le garrot. Avant d'aboucher l'embout à l'aiguille, il est nécessaire d'attendre un certain temps pour être sûr que l'effet de la striction a disparu. Une minute et demie environ. On introduit alors dans le trocart l'embout relié au manomètre par le tube en caoutchouc. L'aiguille se déplace aussitôt, assez lentement en général, et atteint en quelques secondes un chiffre auquel elle s'arrête. Celui-ci mesure la pression veineuse. Pour vérifier le chiffre obtenu, on peut pratiquer la contre-expérience suivante (Grellety-Boisviel) : retirer l'embout du trocart, laisser couler quelques gouttes de sang, puis replacer l'embout ; on voit que l'aiguille, qui était descendue à 0, revient se fixer sur le chiffre préalablement indiqué.

Manuel del Sel, dans ses travaux de contrôle, adopte une technique un peu particulière. Il pique la veine comprimée, avec le trocart adapté à l'appareil. L'aiguille monte rapidement à un chiffre élevé, le lien étant enlevé, l'aiguille redescend pour se fixer au chiffre mesurant la pression veineuse. Cette technique qui est praticable peut donner des erreurs en plus chez certains sujets à forte viscosité sanguine, l'aiguille ne redescendant pas jusqu'au degré vrai de la mesure primitive.

Si dans certains cas on peut prendre la pression

veineuse aux membres inférieurs, il semble, afin de pouvoir comparer les résultats avec ceux enregistrés aux membres supérieurs, qu'il faille faire la mesure le malade en décubitus dorsal. Par contre, en cas de varices, la prise de la pression veineuse doit se faire en position verticale.

A cette méthode de nombreux auteurs ont adressé des critiques.

Giraud, dans sa thèse, estime que la forte viscosité du sang donne des inexactitudes de 2 à 3 cms d'eau lorsque celui-ci doit traverser des aiguilles dont le diamètre n'est pas supérieur à 5/10 de mm.

Ce reproche ne semble pas justifié, puisque la colonne sanguine est arrêtée dans sa progression dans le trocart par la pression de l'air qui repousse l'aiguille du manomètre et qui s'oppose ainsi au phénomène de pression capillaire.

On a également craint la formation d'un caillot à l'intérieur de l'aiguille, mais la mesure de la pression veineuse est rapide et la coagulation n'a habituellement pas le temps de se produire.

Quant aux phénomènes vasomoteurs déclenchés par la striction du garrot, du fait même qu'il faut attendre une minute et demie, ils ont déjà disparu à ce moment.

Pour Leconte et Yacoel, le sens de la ponction modifierait les résultats obtenus. Il semble que cette assertion soit sans fondement.

Le reproche le plus solide que l'on pourrait adresser à cette méthode serait de ne pas faciliter

les prises en série. Mais, comme il n'existe pas de technique indirecte suffisamment précise, l'argument perd de sa valeur. D'autant que l'opération consiste en une simple ponction veineuse, peu ou pas sensible. D'ailleurs, si l'on veut prendre des mesures à intervalles rapprochés, il suffit de se servir d'aiguilles à trocart, que l'on laissera en place.

Ces derniers temps l'école de Marseille avec Olmer, Jouve et Vague, propose une modification de la technique du professeur Villaret. Le sujet étant couché horizontalement, la ponction veineuse étant faite, on élève à 60° les membres inférieurs. La position est maintenue 15 secondes, on abaisse alors les membres et on laisse reposer le patient 15 secondes, puis on comprime modérément la région hépatique pendant 15 secondes.

On prend la pression veineuse :

au repos ;

pendant l'élévation des membres ;

pendant le repos intercalaire ;

pendant la compression hépatique ;

après 15 secondes de repos.

Pratiquée chez 30 sujets normaux, cette méthode a montré que les chiffres de pression veineuse n'étaient jamais supérieurs à 13, par contre ces auteurs trouvent des chiffres souvent inférieurs à 11. L'élévation passive des membres inférieurs ne paraît pas augmenter la pression veineuse des membres supérieurs.

De même la compression hépatique n'entraîne pas de modification si l'on n'entrave pas par cette manœuvre le jeu de la respiration normale.

Cette méthode, appliquée à quelques cas pathologiques, a montré : dans l'asystolie une hypertension brachiale atteignant 12 cms. En conclusion, ces auteurs pensent que cette épreuve peut être utilisée comme épreuve fonctionnelle de la circulation de retour. Les résultats obtenus présentent une fidélité absolue.

Ainsi donc, après avoir exposé les principales théories, leurs avantages, leurs inconvénients, après avoir cité Moritz et Tabora comme les promoteurs de la méthode directe, la seule actuellement capable de donner des résultats satisfaisants, il faut particulièrement insister sur la valeur des travaux de l'école française et surtout ceux de M. Villaret et de ses collaborateurs, travaux qui auront mis au point, une technique d'étude de la pression veineuse sûre, précise, commode, auront permis sa mesure au cours des différents états physiologiques, et surtout pathologiques aboutissant à des conclusions utiles tant au point de vue diagnostic que pronostic.

LA PRESSION VEINEUSE AU COURS DE DIFFÉRENTS ÉTATS PHYSIO-PATHOLOGIQUES SON RÔLE DIAGNOSTIC ET PRONOSTIC

Atteignant la dernière partie de notre travail, nous nous proposons maintenant, après avoir montré très rapidement les modifications de la pression veineuse au cours des états physiologiques, de passer en revue les principales affections où sa connaissance est d'un appoint utile.

Pression veineuse physiologique

Comme nous l'avons vu précédemment, les chiffres normaux en décubitus dorsal de la pression veineuse sont, au pli du coude, de 13 chez l'homme et de 12 chez la femme.

Aux membres inférieurs, en position horizontale, les chiffres sont un peu plus élevés, ils le sont environ sept à huit fois plus dans la position debout. Les chiffres varient suivant :

— La position du membre, augmentant si on l'abaisse, tendant à 0 si on l'élève.

— L'effort musculaire est une cause immédiate d'hypertension.

— La saignée fait baisser la pression veineuse de façon passagère.

— Les injections de sérum l'élèvent mais passagèrement.

— Le sommeil l'abaisse.

— Le bain froid et surtout la douche froide élèvent la pression veineuse, le bain chaud, par contre, n'élève que très légèrement cette pression.

La pression veineuse en pathologie

La pression veineuse, que l'on mesure exactement et facilement, est d'un grand intérêt en pathologie générale.

Les affections où sa connaissance est particulièrement utile sont surtout les cardiopathies, les affections médiastinales, les troubles du système veineux.

Pression veineuse dans les cardiopathies

En cas de cardiopathie bien compensée, la pression veineuse est normale, son élévation durable devra faire craindre l'apparition d'un hyposytole.

Dans l'insuffisance ventriculaire gauche, la pression veineuse est normale, son augmentation traduit la défaillance fonctionnelle secondaire du ventricule droit.

Dans l'insuffisance du cœur droit ou l'asystolie totale, la pression veineuse est augmentée.

Si, malgré la thérapeutique toni-cardiaque, la pression veineuse reste élevée, le pronostic est franchement mauvais, il faut craindre l'asystolie irréductible. Si, sous l'influence thérapeutique, la tension veineuse s'abaisse passagèrement, le pronostic est réservé, il sera meilleur, souvent bon si elle reste basse.

Pression veineuse et hypertension artérielle

La pression veineuse serait ici normale si l'hypertension est pure. Abaissée si l'hypertension est d'origine athéromateuse ou néphritique. Son élévation en tous cas annonce la décompensation cardiaque.

Pression veineuse et gênes circulatoires de retour localisées

1. En cas d'hypertension cave supérieure (médiastinite, adénopathie, ectasie d'un gros vaisseau), une circulation collatérale à type cave supérieur, un œdème en pélerine sont des signes de valeur mais sont souvent inconstants.

Une hypertension veineuse localisée à un pli du coude a une grosse valeur diagnostique et localisatrice.

2. Le syndrome d'hypertension cave inférieure est mal individualisé cliniquement.

La pression veineuse prise aux saphènes montre que celle-ci reste normale ou moins élevée aux membres supérieurs par rapport aux membres inférieurs.

3. Dans les syndromes d'hypertension portale, la pression veineuse est très importante à étudier.

Dans la cirrhose ascitique, la pression veineuse est abaissée. Si un facteur cardiaque entre en jeu, la pression veineuse s'élève.

4. En cas de syndrome d'hypertension de la petite circulation, la pression veineuse est très augmentée.

Pression veineuse et syndromes médiastinaux

La pression veineuse est habituellement élevée, cette élévation due le plus souvent à un étranglement de la veine cave supérieure par une médiastinite fibreuse. Mais la pression veineuse peut être normale ou basse par béance vasculaire.

La pression veineuse est augmentée dans les polyglobulies par stase cardiaque, elle est normale ou sub-normale dans les cas où le champ d'hématose pulmonaire est seul réduit.

En 1920, Villaret, St-Girons et Grellety-Bosviel isolent l'acrocyanose avec hypertension veineuse périphérique importante. Ce syndrome semblant lié

surtout à des troubles ovariens survient chez la femme de 17 à 20 ans ; il se traduit par une cyanose accentuée des extrémités. La tension artérielle est normale, la pression veineuse est très augmentée à 17, 20 et même 35.

CONCLUSIONS

La pression veineuse, étudiée depuis longtemps par les physiologistes — puisque les premiers travaux sur la question, ceux de Stéphane Hales, paraissent en 1733 — n'a intéressé les cliniciens qu'au début de notre siècle.

Ceux-ci commencent leurs investigations avec de mauvaises techniques et leurs résultats, de ce fait inconstants, n'entraînent pas, au début, de conclusions satisfaisantes.

En 1910, Moritz et Tabora proposent la méthode d'investigation directe, qui ne leur donna pas de résultats valables de par l'imprécision de la technique, mais qui, perfectionnée et modifiée vers la même époque par M. Villaret et ses collaborateurs, devient la méthode de choix de prise de la pression veineuse. Ces auteurs peuvent être considérés comme les véritables promoteurs de la méthode.

Grâce à cette technique, les recherches physiologiques peuvent se poursuivre chez l'homme, de nombreux résultats sont obtenus, et l'on peut conclure avec Maurice Villaret que « toute modification survenant en un point du système circulatoire retentit de façon plus ou moins complète sur la pres-

sion veineuse » qui est le seul test valable de l'état de la circulation de retour.

Grâce à cette extrême variabilité, sa modification sous diverses causes, la connaissance de la pression veineuse est utile en pathologie, particulièrement dans les cardiopathies, les affections médiastinales, les troubles du système veineux, et toutes les modifications indirectes de la circulation de retour.

Vu : *Le Doyen,*
TIFFENEAU.

Vu : *Le Président,*
VILLARET.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
Ch. ROUSSEY

BIBLIOGRAPHIE

PRESSION VEINEUSE

- M. Bassi.* — La pressione venosa nei soggetti normali a varie decadi di età (Cuore e circolaz, 19 497-503, Aug. 1935).
- M. Bassi.* — Sulla pressione venosa registrata ad arto orizzontale e verticale in varie condizioni morbose (Clin. Med. Ital., 67, 437-467, July 1936).
- T. H. B. Bedford.* — Effect of increased intracranial venous pressure on pressure of cerebrospinal fluid (Brain, 58, 427-447, Déc. 1935).
- H. K. Beecker; M. E. Field et A. Krogh.* — Independent control of capillary circulation in mammal (Skandinav. Arch. f. physiol. 73, 7-16, 1936).
- A. R. Berger.* — Value of direct venous pressure estimation in ambulatory cardiac patients (Am. Heart. J., 13, 440-450, April 1937).
- C. S. Burwell et D. Flickinger.* — Obstructing pericarditis; effect of resection of pericardium on circulation of patient with concretio cordis (Arch. Int. Med. 56, 250-257, Aug. 1935).

- Crote.* — Valeur diagnostique de la pression sanguine (suite) (Medizinische Klinik, 10 Décembre 1937, p. 1667).
- 1^{re} partie in Medizinische Klinik, 3 Décembre 1937, p. 1625.
- J. Crawford.* — Clinical signifiante of venous pressure (M. Times New-York, 66 : 166, April 1938).
- R. Damade, L. Servantie, R. Mahon et R. Silverie.*
— Variations individuelles de la pression veineuse de la veine marginale de l'oreille du lapin (Société de Biologie de Bordeaux, séance du 12 Décembre 1934).
- Ferrannini.* — Pression veineuse initiale (La Riforma Medica, 11, Janvier 1936, p. 54).
- Fillon.* — Contribution à l'étude de la pression veineuse en physiologie normale et pathologique (Thèse Lyon, 1937-38).
- Groak.* — La pression veineuse dans des conditions normales ou pathologiques (Deutsch. Arch. f. Klin. Med. 3-4-35).
- B. Groak.* — Venöser Blutdruck und temperatur (Deutsches Arch. f. Klin. Med. 181, 579-587, 1938).
- J. Hamilton Crawford.* — Quelques notions pratiques sur la pression veineuse (Le Répertoire Médical Pratique, N° 136, Juin 1936).

- W. G. Harrison. — Clinical studies in venous pressure and their significance (South. M. J. 29, 1198-1207, Déc. 1936).
- T. R. Harrison. — Arterial and venous pressure factors in circulatory failure (Physiol. Rev. 18, 86-108, Janv. 1938).
- Ipser. — Adaptation des artères avec modifications de la pression sanguine. Influence sur la vitesse de propagation de l'onde sphygmique (Casopis Sokarn Cestych, 7 Mai 1937, p. 563).
- Ken Kure, S. Okinaka, K. Ohshima, T. Shimamoto et D. Okamura. — Elévation de la pression du sang en cas d'excitation des surrénales et d'hyperadrénalimie (Klin. Wochens. N° 14, 4-4-36, in : La Presse Méd., N° 89, 4-11-36).
- C. Lian et A. Abaza. — La dissociation de la pression veineuse et de la vitesse circulatoire, signe caractéristique de l'obstruction de la veine cave supérieure (Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôp. de Paris, 51 : 730-737, May 13, 1935).
- H. C. A. Lassen et F. Neukirch. — Studies on venous pressure, vital capacity* and circulation time by sodium cyanide method (Hospitalstid. 79 : 921-926, Sept. 8, 1936).
- J. L. Loviboud. — Clinical estimation of venous pressure (Middhsex. Hôp. J. 38, 31-33, March 1938).

D. Olmer, A. X Jouve et J. Vague. — Une épreuve fonctionnelle de la circulation de retour (Presse Méd. 46, 1233-1235, Aug. 13, 1938).

Riser, Planques et Valdiguié. — La tension rachidienne des hypertendus artériels (Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôp. de Paris, 52 : 186-193, Féb. 17, 1936).

H. F. Robertson. — Importance of venesection and venous pressure to general practitioner (Pennsylvania M. J. 39, 319-322, Féb. 1936).

A. G. Tetelbaum, S. J. Umanskiy, M. J. Krynskiy. — Effect of physical exertion on venous blood pressure (Klin. Med. 13, 837-843, June 1935).

A. Tournade et E. Curtillet. — L'anévrisme arterio-veineux expérimental. Phénomènes cardio-vasculaires qui déterminent le pincement et la réouverture de la fistule même ou de chacun des segments vasculaires adjacents (Compte rendu Soc. de Biol., 121, 817-820, 1936).

Maurice Villaret. — Quelques précisions sur la pression veineuse (Bull. de l'Acad. de Méde., séance du 21 Juin 1932).

M. Villaret et H. Desoille. — Quelques exemples cliniques montrant l'intérêt général de la phlebo-piezométrie au point de vue du diagnostic, du pronostic et de la thérapeutique (Presse Méd. 40, 1477-1480, Oct. 1, 1932).

- M. Villaret, P. Grellety Bosviel et Pierre Lambling.*
— Mesure en série de la pression veineuse périph. par un nouveau dispositif utilisant le phlébopiézomètre (P. M. 17 Févr. 1937 et Gazette des Hôp. 110 : 189-190, 10 Févr. 1937).
- M. Villaret, L. Justin-Besançon, R. Cachera et D. Kohler.* — A propos des techniques d'enregistrement graphique de la pression veineuse périphérique (Comptes rendus Soc. de Biol. 113, 556-557, 1933).
- M. Villaret, L. Justin-Besançon, R. Cachera.* — Contribution à l'étude des troubles vasculaires périphériques au cours des perturbations de la sécrétion ovarienne (Le syndrome d'acrocyanose avec insuffisance ovarienne et hypertension veineuse) (Nutrition 2 : 281-287, 1932).
- M. Villaret, L. Justin-Besançon, R. Cachera.* — Recherches expérimentales concernant l'action de l'adrénaline sur la pression veineuse périphérique (C. R. de la Sté de Biol. 108 : 391-393, 23 Oct. 1931).
- W. B. Wartmann.* — Study of venous pressure in some common diseases (Am. J. M. Sc. 190, 464-477, Oct. 1935).
- Wartman.* — Etude de la pression veineuse dans quelques maladies fréquentes (The American Journal of the Medical Sciences, Octobre 1935. p. 464).

F. Wood. — Right and left ventricular failure study of circulation time and venous blood pressure (*Lancet*, 2, 15-18, July 4, 1936).

X... — Les renseignements que fournit la pression veineuse (*L'Information Médicale*, N° 9, 15^e année, 1^{er} Septembre 1935).

